

**Київський університет імені Бориса Грінченка**

*Є. О. Неведомська*

# **ФІЗІОЛОГІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

**Навчальний посібник  
для практичних і самостійних робіт  
студентів вищих навчальних закладів**

*Прізвище та ім'я студента* \_\_\_\_\_

*Група* \_\_\_\_\_

**Київ 2018**

ББК 28.706я73

Н 40

*Рекомендовано як навчальний посібник для практичних і самостійних робіт студентів  
вищих навчальних закладів*

*(протокол засідання Вченої Ради Факультету здоров'я, фізичного виховання і спорту  
Київського університету імені Бориса Грінченка  
№9 від 26.05. 2017 р.)*

### **Рецензенти:**

**Шейко Віталій Ілліч**, доктор біологічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка;

**Матяш Надія Юрївна**, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки.

### **Неведомська Є. О.**

**Фізіологія рухової активності:** навч. посіб. для практичних і самостійних робіт для студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. – К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2018. – 37 с.

Навчальний посібник побудований з урахуванням завдань навчального курсу «Фізіологія рухової активності», передбачених програмою вищої школи для студентів небіологічних спеціальностей. До кожної теми курсу розроблено практичні роботи і завдання для самоконтролю знань студентів.

Навчальний посібник рекомендований для студентів вищих навчальних закладів, викладачів, учителів.

© Є. О. Неведомська, 2018

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2018

# ЗМІСТ

## Змістовий модуль I.

### Поняття про рухову активність. Нервово-м'язове сполучення

<i>Практична робота № 1.</i> Методика дослідження фізичного розвитку.....	4
<i>Практична робота №2.</i> Дослідження актино-міозинового комплексу скелетного м'язового волокна .....	9
<i>Практична робота №3.</i> Дослідження механізму нервового збудження .....	11
Самоконтроль з модуля I .....	13

## Змістовий модуль II.

### Фізіологія м'язового скорочення

<i>Практична робота №4.</i> Механізм м'язового скорочення .....	15
<i>Практична робота №5.</i> Визначення сили м'язів за допомогою кистьового динамометра ...	18
<i>Практична робота №6.</i> Дослідження втоми у разі статичного і динамічного навантажень. Вплив ритму і навантаження на розвиток втоми .....	19
<i>Практична робота №7.</i> Соматоскопічні дослідження постави, кісткового скелету, мускулатури, форми ніг і стопи .....	21
Самоконтроль з модуля II.....	28

## Змістовий модуль III.

### Моторна функція ЦНС.

<i>Практична робота №8.</i> Дослідження спинномозкових рефлексів .....	30
Самоконтроль з модуля III .....	34
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	37

## Змістовий модуль І.

### Поняття про рухову активність. Нервово-м'язове сполучення

#### Практична робота №1.

**Тема:** Методика дослідження фізичного розвитку

**Мета:**

---

**Обладнання:** ростомір, лінійка, сантиметрова стрічка, терези.

---

#### Хід роботи

**1. Фізичний розвиток** – це стан морфологічних і функціональних властивостей і якостей, які лежать в основі визначення вікових особливостей, фізичної сили і витривалості організму.

За допомогою антропометричних вимірювань можна отримати показники фізичного розвитку.

**Антропометрія** – це кількісне визначення особливостей будови тіла людини.

Антропометричними показниками, що використовуються для оцінки фізичного розвитку людини у різні періоди розвитку, є:

- ☐ маса тіла;
- ☐ довжина тіла, або зріст (лежачи, стоячи, сидячи);
- ☐ окружність грудної клітки;
- ☐ розвиток грудної клітки;
- ☐ окружність голови.

**Вимірювання маси тіла** (у кг): обстежуваний без взуття стає на майданчик терезів. Визначення маси найкраще робити вранці після сну та випорожнення кишечника і сечового міхура, тому що маса на вечір може збільшитись.

**Вимірювання зросту** (у см): обстежуваний без взуття стає на майданчик ростоміра так, щоб доторкнутись вимірювальної планки трьома точками тіла: п'ятками, сідничними м'язами, лопатками. Голову треба тримати прямо (при цьому повинні збігатись у горизонтальній площині зовнішні краї зорових орбіт і слуховий прохід). Горизонтальну планку опускають на тім'я і за шкалою 1 визначають зріст з точністю до 0,5 см. Визначення зросту найкраще робити вранці, тому що зріст на вечір може зменшитись на 0,5...1,5 см.

При вимірюванні **зросту сидячи** обстежуваний сідає на відкидну лавку, торкаючись лопатками ростоміра, тримаючи голову так, як при вимірюванні стоячи. У цьому випадку користуються шкалою 2.

**Вимірювання окружності грудної клітки** (у см): вимірювання при звичайному вдиху / видиху, максимальному вдиху / видиху. При вимірюванні окружності грудної клітки сантиметрова стрічка накладається ззаду під нижнім краєм лопатки, спереду у чоловіків і дітей – по нижньому краю навколососкових кіл, а в жінок над грудними залозами (у місці прикріплення IV ребра до груднини).

Різниця окружності грудної клітки під час максимального вдиху і максимального видиху називається **екскурсією грудної клітки**.

Зазначимо, що окружність грудної клітки у новонародженого 33-35 см. Величина її зростає щомісячно в середньому на 1,2-1,3 см і сягає до кінця 1-го року життя приблизно 48 см, до 5 років – 55 см. Окружність живота, як правило, менша окружності грудей. Проте ця величина менш постійна, а іноді може спостерігатися зворотне співвідношення.

**Вимірювання окружності голови:** вимірюють за максимальним периметром голови сантиметровою стрічкою, яку накладають ззаду на найбільш виступаючу частину потилиці, а спереду – на надбрівні дуги.

Зазначимо, що окружність голови у новонародженої дитини складає 34-35 см. У дітей 1-го року життя величина її зростає щомісячно в середньому на 1 см, складаючи до року 46-47□2,5 см. У 6 років окружність голови збільшується до 50,5-51 см, а у всі наступні роки – лише на 5-6 см. У подальшому в хлопців окружність голови дещо більша порівняно з дівчатами.

Виміряйте показники фізичного розвитку свого організму і занесіть їх до таблиці 1.

**Таблиця 1.**

Вік (рік)	Маса тіла, кг	Зріст, см		Окружність грудної клітки, см				Екскурсія грудної клітки, см	Окружність голови, см
		Стоячи	Сидячи	Вдих		Видих			
				Звичай- ний	Гли- бокий	Звичай- ний	Гли- бокий		

- ☐ Встановіть свою довжину тіла за умовною рубрикацією Р. Мартіна (див. табл. 2) і поставте галочку у відповідній комірці табл. 2.

**Таблиця 2.**

**Умовна рубрикація довжини тіла**

Довжина тіла (см)	Чоловіки	✓	Жінки	✓
<b>МАЛА</b>				
<input type="checkbox"/> карликова	до 129,9		до 120,9	
<input type="checkbox"/> дуже мала	130,0 - 149,9		121,0 - 139,9	
<input type="checkbox"/> мала	150,0 - 159,9		140,0 - 148,9	
<b>СЕРЕДНЯ</b>				
<input type="checkbox"/> нижче середньої	160,0 - 163,9		149,0 - 152,9	
<input type="checkbox"/> середня	164,0 - 166,9		153,0 - 155,9	
<input type="checkbox"/> вище середньої	167,0 - 169,9		156,0 - 158,9	
<b>ВЕЛИКА</b>				
<input type="checkbox"/> велика	170,0 - 179,9		159,0 - 167,9	
<input type="checkbox"/> дуже велика	180,0 - 199,9		168,0 - 186,9	
<input type="checkbox"/> гігантська	вище 200,0		вище 187,0	

- ☐ Для визначення типу довжини ніг (довгі, короткі, середні) використовують індекс скелії за Манувріє:

$$\text{Індекс скелії} = (\text{Довжина ніг} : \text{ріст сидячи}) \cdot 100\%.$$

Зробіть обчислення: \_\_\_\_\_

Індекс до 84,9 свідчить про короткі ноги, 85 - 89 – про середні, 90 і більше – про довгі.

Зробіть висновок про свій тип довжин ніг: \_\_\_\_\_

Фізичний розвиток організму характеризує показник **розвитку грудної клітки (РГК)**:

$$\text{РГК} = \frac{\text{Окружність грудної клітки на звичайному вдиху (в см)}}{\text{Зріст (в см)}} \times 100$$

Межі шкали показника РГК засвідчують:

- ☐ 50 – 55 – нормальний розвиток;
- ☐ понад 55 – відмінний розвиток,
- ☐ менше 50 – недостатній розвиток.

Зробіть обчислення **РГК** за своїми даними:

$$\text{РГК} = \frac{\quad}{\quad} \times 100 =$$

Про що засвідчує РГК Вашого тіла? \_\_\_\_\_

**2. Зріст і масу тіла людей відповідного віку можна обчислити за формулами (за І.М. Воронцовим, А.В. Мазуріним).**

☐ **Якщо Ваш вік до 21 року, то використайте формули для обчислення «нормальної» маси тіла:**

а) для чоловіків:  $\left[ \frac{\text{Зріст (см)} \cdot 4}{2,54} - 128 \right] \cdot 0,453;$

б) для жінок:  $\left[ \frac{\text{Зріст (см)} \cdot 3,5}{2,54} - 108 \right] \cdot 0,453.$

Обчисліть за відповідною формулою свою «нормальну» масу тіла:

---

Порівняйте одержану «норму» з фактичною масою тіла і зробіть **висновок**:

---

☐ **Якщо Ваш вік понад 22 роки, то використайте формули для обчислення «нормальної» маси тіла:**

а) для чоловіків:  $50 + (\text{зріст} - 150) \cdot 0,75 + \frac{\text{вік} - 21}{4};$

б) для жінок:  $50 + (\text{зріст} - 150) \cdot 0,32 + \frac{\text{вік} - 21}{5}.$

Обчисліть за відповідною формулою свою «нормальну» масу тіла:

---

Порівняйте одержану «норму» з фактичною масою тіла і зробіть **висновок**:

---

**3. Фізичний розвиток може бути оцінений за допомогою методів:**

- ☐ антропометричних індексів;
- ☐ антропометричних стандартів;
- ☐ антропометричного профілю;
- ☐ коефіцієнтів кореляції і регресії.

Оцініть індивідуальний фізичний розвиток, користуючись методом антропометричних індексів.

**Індекс** – це відношення двох або кількох антропометричних ознак (зріст, маса, окружність грудної клітки та ін.).

**1) Масо-ростовий індекс (індекс Кетле)** – це відношення маси (у г) до зросту (у см).

$$\text{Індекс Кетле} = \frac{\text{Маса (г)}}{\text{Зріст (см)}}$$

На кожен сантиметр зросту повинно припадати:

- ☐ в молодшому шкільному віці 180 – 260 г (у дівчаток і хлопців майже однаковий показник);
- ☐ в середньому шкільному віці 220 – 360 г (у дівчаток трохи вищий показник, ніж у хлопців);
- ☐ в старшому шкільному віці 325 – 375 г у дівчат, 350 – 400 г у хлопців;
- ☐ у жінок – 325 - 375 г, у чоловіків – 350 - 400 г.

Зробіть обчислення:

---

Якщо цифри менші, то можна говорити про недостатню масу, якщо більші – про її надлишок.

Проаналізуйте, за рахунок чого збільшилася маса: за рахунок жирових відкладень чи розвитку мускулатури:

---

**2) Росто-масовий індекс** (у кг) визначається шляхом віднімання від зросту цифри 100 при зрості 155 – 164 см, цифри 105 при зрості 165 – 174 см і цифри 110 при зрості понад 174 см.

Зробіть обчислення:

---

Проаналізуйте відхилення від середніх величин росто-масового індексу: про збільшення чи зменшення маси за рахунок змін маси мускулатури чи жирових відкладень.

---

**3) Індекс тілесної маси** – це відношення маси (у кг) до квадрату зросту (у м).

$$\text{Індекс тілесної маси} = \frac{\text{Маса (кг)}}{\text{Зріст}^2 \text{ (м)}}$$

**Найоптимальніший індекс – 21.** Якщо значення переважає навіть на одиницю, маса надмірна.

Зробіть обчислення та **висновок**:

---

**4) Формула Лоренца:**  $P = (B - 100) - (B - 150) : 4$ , де P – маса тіла, кг; B – довжина тіла, см. Обчисліть за цією формулою свою «нормальну» масу тіла:

---

Порівняйте одержану «норму» з фактичною масою тіла і зробіть **висновок**:

---

4. Порівняйте свою **фактичну масу тіла** з відповідними даними таблиці 2 і зробіть **висновок**:

Таблиця 2.

## Максимально припустима маса тіла, кг

Зріст, см	Вік, роки									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
150	51,3	48,9	56,7	53,9	58,1	58,5	58,0	55,7	57,3	54,0
152	53,1	51,0	58,7	55,0	61,5	59,5	61,0	57,3	60,3	55,9
154	55,3	53,0	61,6	59,1	64,5	62,4	63,8	60,2	61,9	59,0
156	58,5	55,8	64,4	61,5	67,3	66,0	65,8	62,4	63,7	60,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68,0	64,5	67,0	62,4
160	62,9	59,8	69,4	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2	64,6
162	64,6	61,6	71,0	68,5	74,4	72,2	72,4	68,7	69,1	66,5
164	67,3	63,6	73,9	70,8	77,2	74,0	75,6	72,0	72,2	70,7
166	68,8	65,2	74,5	71,8	78,0	76,5	76,3	73,8	74,3	71,4
168	70,8	68,5	76,2	73,7	79,6	79,2	79,5	74,8	76,0	73,3
170	72,7	69,2	77,7	75,8	81,0	79,8	79,9	76,8	76,9	75,0
172	74,1	72,8	79,3	77,0	82,8	82,7	81,1	77,7	78,3	76,3
174	77,5	74,3	80,8	79,0	84,4	83,7	82,5	79,4	79,3	78,0
176	80,0	76,8	83,3	79,9	86,0	84,6	84,1	80,5	81,9	79,1
178	83,0	78,2	85,6	82,4	88,0	86,1	86,5	82,4	82,8	80,9
180	85,1	80,9	88,0	83,9	89,9	88,1	87,5	84,1	84,4	81,6
182	87,2	83,3	90,6	87,7	91,4	89,3	89,5	86,5	85,4	82,9
184	89,1	85,5	92,0	89,4	92,9	90,0	91,6	87,4	88,0	85,8
186	93,1	89,2	95,0	91,0	96,6	92,9	92,8	89,6	89,0	87,3
188	95,8	91,8	97,0	94,4	98,0	95,8	95,0	91,5	91,5	88,8
190	97,1	92,3	99,5	95,8	99,9	97,4	99,4	95,6	94,8	92,9

У висновку зазначте про:

а) індивідуальний фізичний розвиток Вашого організму (за всіма проведеними дослідженнями): \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

б) значення інформації про фізичний розвиток організму:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Практична робота №2.

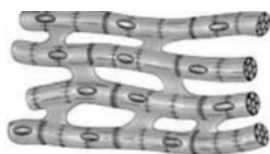
**Тема:** Дослідження актино-міозинового комплексу скелетного м'язового волокна

**Мета:** \_\_\_\_\_

**Обладнання:** мікропрепарати «М'язова тканина», модель «Актино-міозиновий комплекс м'язового волокна».

### Хід роботи

1. Роздивіться мікроскопічне зображення м'язових тканин організму людини і підпишіть їх.



2. За якими характерними ознаками Ви розпізнали ці різновиди м'язових тканин? Запишіть їх у таблицю:

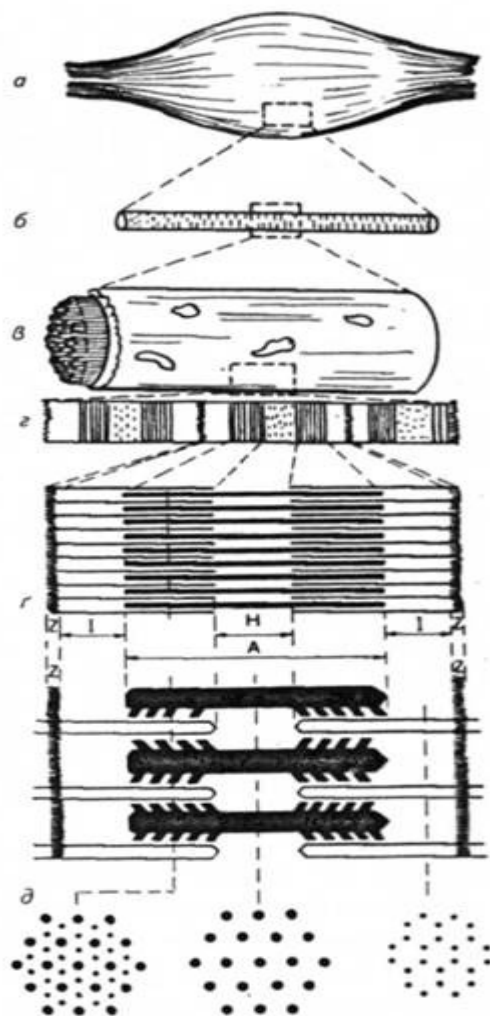
Посмугована скелетна	
Посмугована серцева	
Гладенька	

3. З якої тканин побудовані скелетні м'язи? \_\_\_\_\_

4. Пригадайте особливості будови і функцій цієї тканини і заповніть таблицю:

Особливості	
будови тканини, з якої побудовані скелетні м'язи	функцій тканини, з якої побудовані скелетні м'язи

5. Роздивіться зображення. Що на ньому зображено? \_\_\_\_\_



Які структури позначено літерами?

а - \_\_\_\_\_

б - \_\_\_\_\_

в - \_\_\_\_\_

г - \_\_\_\_\_

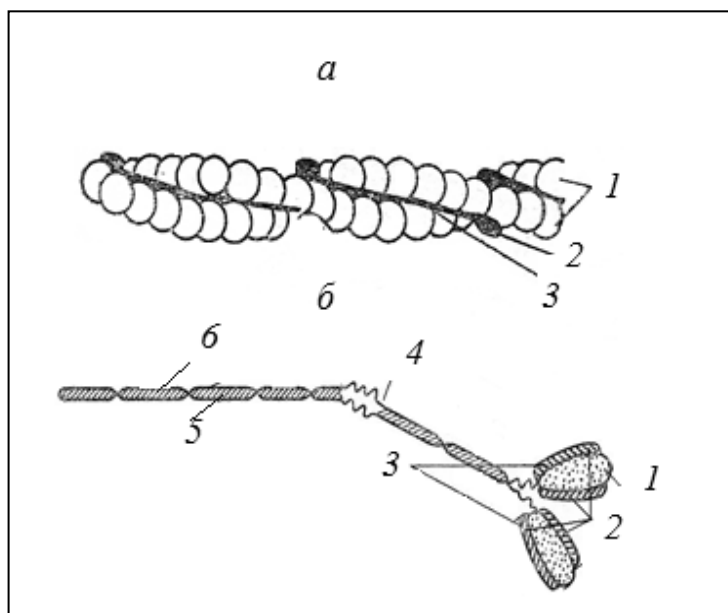
г - \_\_\_\_\_

д - \_\_\_\_\_

6. Роздивіться зображення. Що на ньому зображено? \_\_\_\_\_

а - \_\_\_\_\_

б - \_\_\_\_\_



Що позначено цифрами?

Зображення а:

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

Зображення б:

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

6 - \_\_\_\_\_

**У висновку** встановіть взаємозв'язок будови і функцій актино-міозинового комплексу м'язового волокна:

---

---

---

---

---

---

---

---

## Практична робота №3.

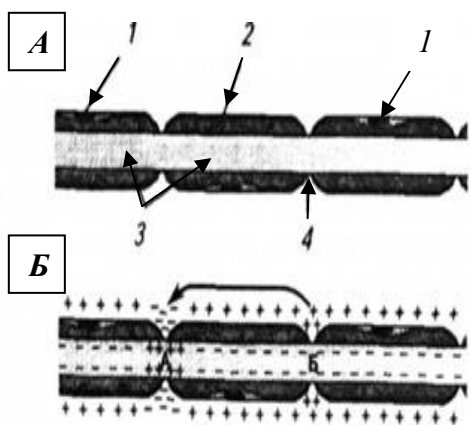
**Тема:** Дослідження механізму нервового збудження

**Мета:**

**Обладнання:** картки із зображеннями.

### Хід роботи

1. Що зображено на малюнку? \_\_\_\_\_



Що позначено цифрами?

**Зображення А:**

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

**Зображення Б:**

А - \_\_\_\_\_

Б - \_\_\_\_\_

Опишіть, що засвідчує зображення **Б**: \_\_\_\_\_

---

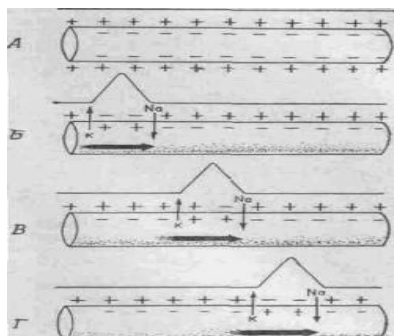
---

---

---

---

2. Роздивіться схему. Дайте їй назву: \_\_\_\_\_



Опишіть, що зображено на схемі:

А - \_\_\_\_\_

Б - \_\_\_\_\_

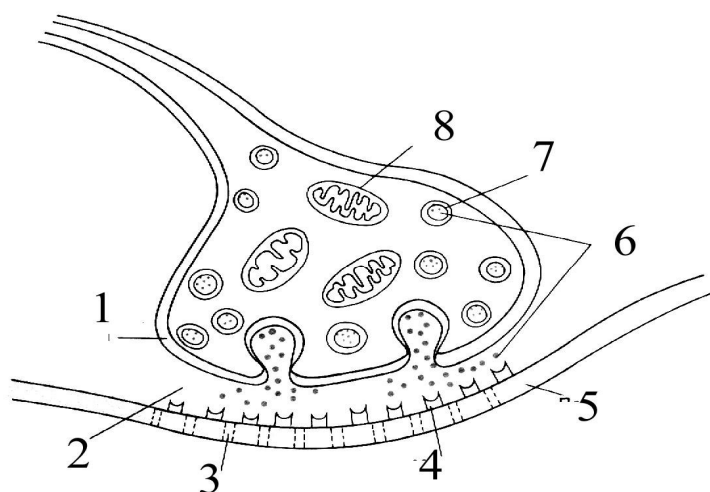
В - \_\_\_\_\_

Г - \_\_\_\_\_

3. Яку структуру подано на малюнку? \_\_\_\_\_

Яке біологічне значення цієї структури? \_\_\_\_\_

Що позначено цифрами?



1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____

4. Уважно прочитайте тексти і вставте пропущені терміни і слова.

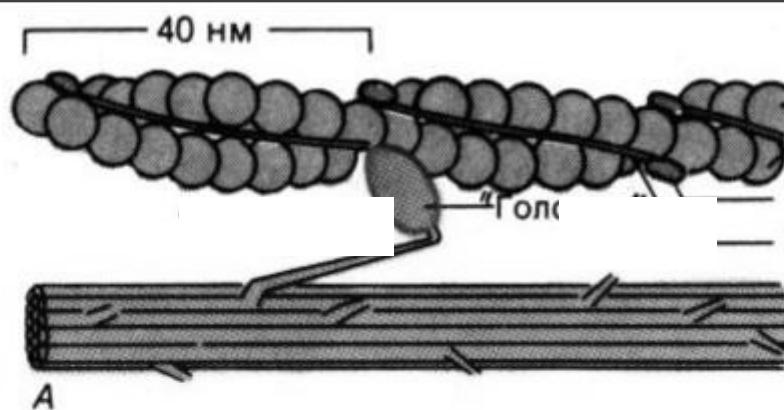
- ☐ У безм'якотних, або \_\_\_\_\_, нервових волокнах потенціали дії (ПД) розповсюджуються \_\_\_\_\_ вздовж всієї мембрани від однієї збудженої ділянки до розташованої поруч. У м'якотних, або \_\_\_\_\_, нервових волокнах ПД розповсюджуються \_\_\_\_\_, від одного перехвату \_\_\_\_\_ до наступного. Саме таким поширенням ПД пояснюється велика швидкість проведення збудження до 120 м/с. По \_\_\_\_\_ нервових волокнах збудження поширюється повільно (від 1 до 30 м/с).
- ☐ Для виникнення нервового збудження в збудливих тканинах, крім сили подразнення, велике значення має тривалість дії подразника. Існує \_\_\_\_\_ залежність між силою і тривалістю подразнення: чим більша сила подразнення, тим, \_\_\_\_\_ часу необхідно для виникнення збудження.
- ☐ Нервові імпульси поширюються по кожному волокну нерва ізольовано з незатухаючою швидкістю (закон бездекрементного проведення збудження). Вони не переходять з одного волокна на інше, а тільки на ті клітини, на яких нервові волокна закінчуються. Ізольоване проведення збудження по нерву і в ЦНС забезпечується наявністю \_\_\_\_\_. Обов'язковою умовою проведення збудження по нервовому волокну є \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_ цілісність збудливої мембрани осьового циліндра. Саме тому перерізання нерва, перев'язування або натягування нервових волокон призводить до \_\_\_\_\_ проведення нервового збудження.



## 2. Допишіть терміни.

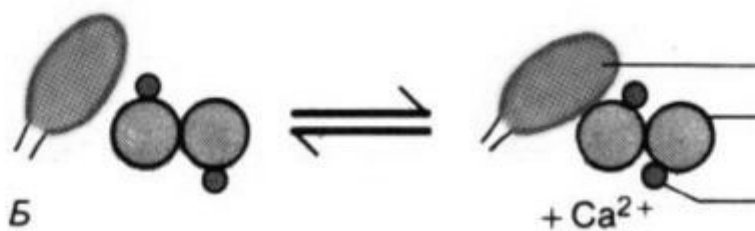
- ☐ Шлях передачі інформації при здійсненні рефлексу – це \_\_\_\_\_
- ☐ Нервовоє волокно, що передає інформацію точно без змін від рецептора до нервового центра, – це \_\_\_\_\_
- ☐ Структура, що сприймає подразнення, кодує інформацію та передає її на аферентне нервовоє волокно шляхом генерації серії ПД на його мембрані, – це \_\_\_\_\_
- ☐ Нервовоє волокно, що передає інформацію точно без змін від нервового центра до органів-ефекторів, – це \_\_\_\_\_
- ☐ Структури ЦНС, де відбувається аналіз інформації, формування еферентного сигналу та передача його на еферентні нейрони, – це \_\_\_\_\_
- ☐ Виконавчі структури, які здійснюють свою функцію, наслідком якої є пристосувальна реакція організму на дію подразника, – це \_\_\_\_\_

## 3. Дайте назву малюнку, позначте цифрами відповідні структури і дайте їхні назви.



Зображення А:

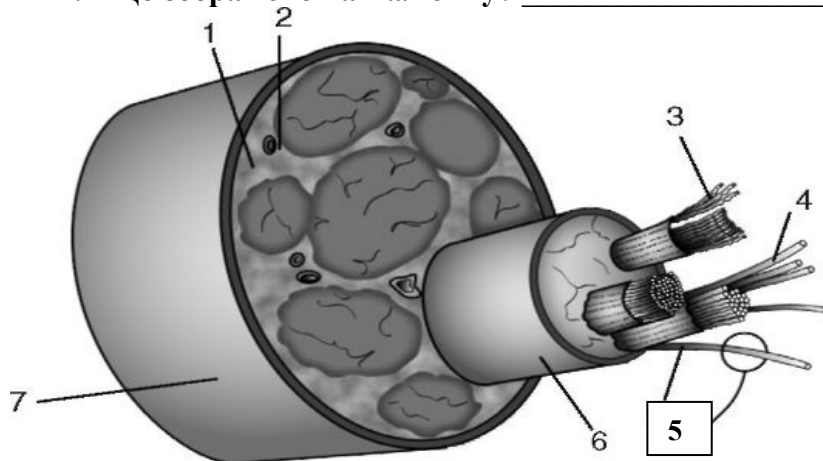
- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_



Зображення Б:

- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_

## 4. Що зображено на малюнку? \_\_\_\_\_



Що зображено під номерами?

- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_
- 6 - \_\_\_\_\_
- 7 - \_\_\_\_\_

Змістовий модуль II.

# Фізіологія м'язового скорочення

## Практична робота №4.

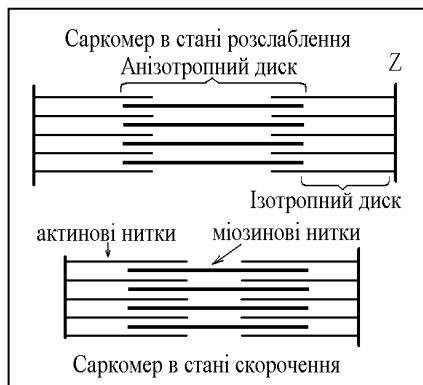
**Тема:** Механізм м'язового скорочення

**Мета:** \_\_\_\_\_

**Обладнання:** модель «Актино-міозиновий комплекс м'язового волокна».

### Хід роботи

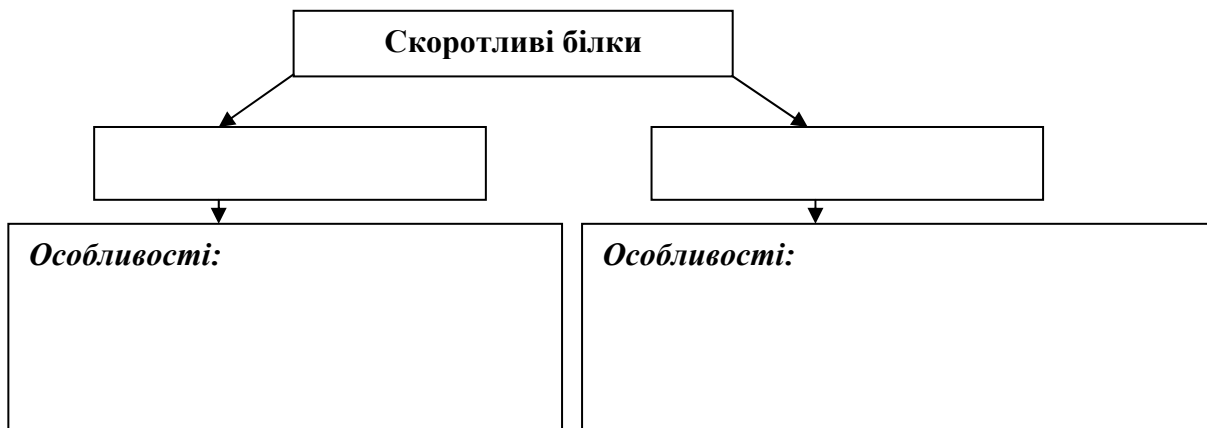
#### 1. Прочитайте текст і вставте пропущені терміни і слова.



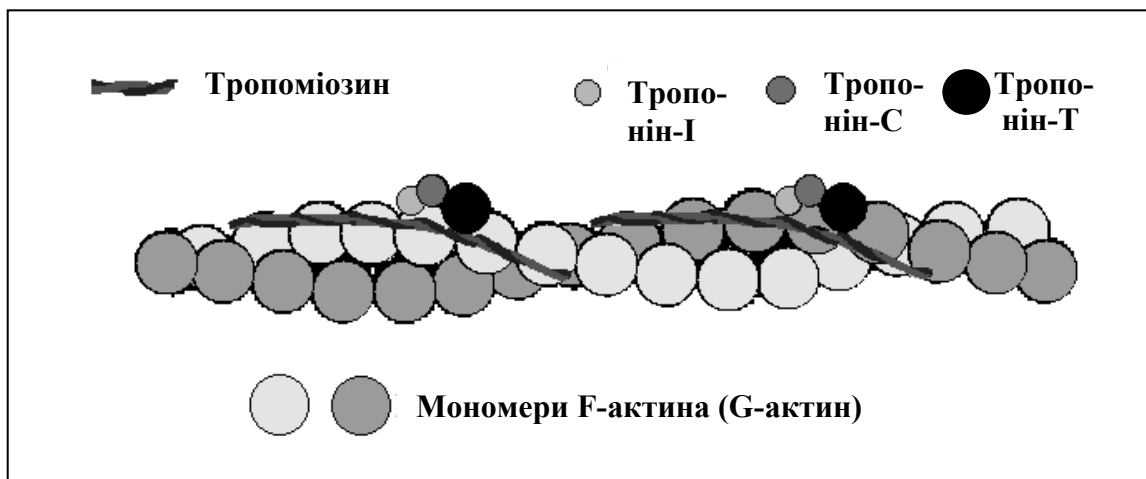
Структурно-функціональний елемент скорочувального апарату скелетних м'язів – \_\_\_\_\_. Він утворений пучками міофібрил, які відокремлені один від одного перпендикулярними смугами – \_\_\_\_\_. До них прикріплюються одним своїм кінцем тонкі \_\_\_\_\_ нитки. Інші кінці цих ниток спрямовані до центру цієї структури і входять у проміжки між товстими \_\_\_\_\_ нитками.

Частина \_\_\_\_\_, яка примикає до Z лінії та утворена тільки \_\_\_\_\_ протофібрилами, має назву I-дисків (ізотропних); слідом за ними розташовані A-диски (анізотропні) – частина саркомера, де має місце взаємне перекриття \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_ протофібрил. При вкороченні м'яза, в ході його скорочення, \_\_\_\_\_ довжина кожного саркомера. Але при цьому довжина анізотропних дисків не зменшується, а зменшується довжина \_\_\_\_\_ дисків. Це є наслідком ковзання актинових протофібрил відносно \_\_\_\_\_ в напрямку до центру саркомера.

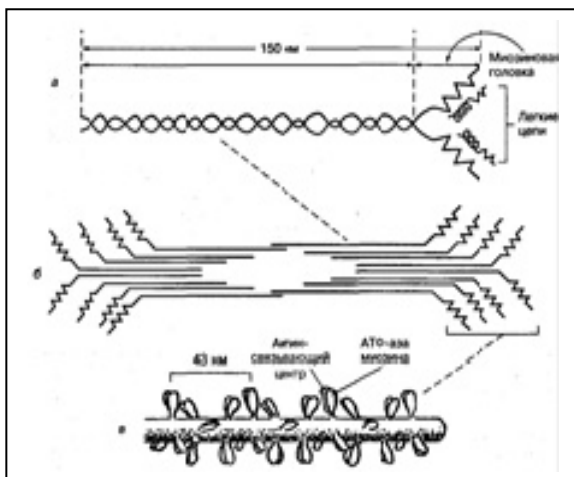
#### 2. Складіть схему «Скоротливі білки м'язового волокна».



#### 3. Прочитайте текст і вставте пропущені терміни і слова.



**Актиновий філамент** сформований з \_\_\_\_\_ білкових компонентів: \_\_\_\_\_ (білок з  $M = 42000$ ) і \_\_\_\_\_ кальцій-чутливих регуляторних білків: \_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_. Фібрилярний білок – \_\_\_\_\_ довжиною 38-39 нм, масою 50-70 кДа, розміщений між двома сусідніми ланцюгами актину. Складається з двох перевитих  $\alpha$ -спіралей і зв'язується в єдиний комплекс з F-актином в ділянці вигину молекули, забезпечуючи його стабільність. У кожному актиновому філаменті дві молекули актину згорнуті, формуючи \_\_\_\_\_. Молекули тропоміозина розташовані в жолобки, утвореному спіралью закрученими молекулами актину і в стані спокою прикривають активні центри актинових молекул, запобігаючи взаємодії між ними і поперечними містками міозину. Молекули \_\_\_\_\_ прилягають до поверхні молекул тропоміозина.



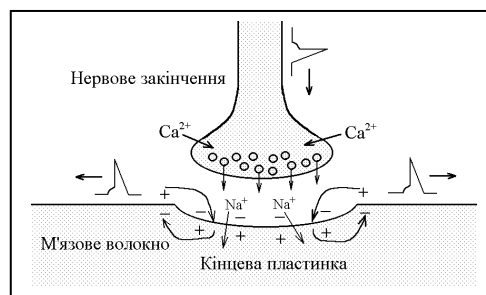
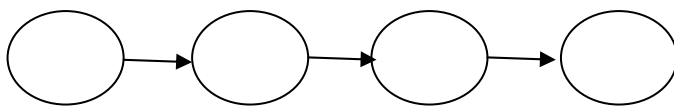
**Міозіновий філамент** складається з молекул \_\_\_\_\_ (білок з  $M=500000$ ). Кожна з цих молекул сформована шістьма поліпептидними ланцюгами: двома важкими і чотирма легкими. Два важкі ланцюги згорнуті навколо один одного, формуючи подвійну спіраль. Один кінець кожної з важких ланцюгів згорнутий в грушоподібну глобулярну структуру – \_\_\_\_\_ міозину.

Їх складовими частинами є також чотири легкі ланцюги міозину. Подовжена частина спіралі називається \_\_\_\_\_. Частина спіралі кожної молекули міозину разом з головою формує \_\_\_\_\_. Хвости міозінових молекул направлені до середини \_\_\_\_\_, а головки орієнтовані так, що можуть сприяти руху актинових ниток, з'єднаних з послідовними Z-пластинками, в протилежних напрямках.



4. З поданої інформації складіть ланцюг послідовних подій, що відбуваються при поширенні потенціалу дії.

1. Деполяризація мембрани переміщається вглиб м'язового волокна по каналцях Т-системи і саркоплазматичного ретикулуму. Це викликає вивільнення з саркоплазматичного ретикулуму через потенціал-залежні кальцієві канали великої кількості іонів кальцію в саркоплазму.
2. М'язове волокно активується імпульсами, що проходять по нервовому волокну.
3. Потенціал дії деполяризує мембрану м'язового волокна і переміщається уздовж нього так само, як потенціал дії переміщається уздовж мембрани нервового волокна.
4. При активації м'язового волокна в його плазматичній мембрані виникає потенціал дії.



5. Вкажіть номерами правильну послідовність подій при здійсненні м'язового скорочення:

- \_\_\_ вивільнення з саркоплазматичного ретикулуму через потенціалзалежні кальцієві канали іонів кальцію;
- \_\_\_ поширення деполяризації мембрани по каналцях Т-системи до саркоплазматичного ретикулуму;
- \_\_\_ активація м'язового волокна імпульсами, що приходять по аксонах мотонейронів зі спинного мозку;
- \_\_\_ ініціація іонами кальцію взаємодії між актиновими і міозіновими філаментами;
- \_\_\_ відкачування іонів кальцію з саркоплазми в саркоплазматичний ретикулум кальцієвим насосом.

У висновку дайте відповіді на запитання.

☐ Яка роль білків тропоніну і тропоміозину в здійсненні скорочення м'язового волокна?

---



---



---



---



---

☐ Назвіть структурні частини міозинового і актинового філамента, які безпосередньо беруть участь у м'язовому скороченні.

---



---



---

☐ У чому полягає роль іонів кальцію в м'язовому скороченні?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Практична робота №5.

**Тема:** Визначення сили м'язів за допомогою кистьового динамометра

**Мета:**

---

---

**Обладнання:** кистьовий динамометр.

### Хід роботи

#### 1. Визначення сили м'язів за допомогою кистьової динамометрії

**Сила м'яза** – це максимальне напруження, яке він може розвинути.

**Кистьова динамометрія** – метод визначення сили м'язів – згиначів кисті. Динамометр беруть в руку циферблатом всередину. Руку витягають в сторону на рівні плеча і максимально стискають динамометр.

Зробіть по два-три виміри на кожній руці, фіксуйте кращий результат. Отримані дані внесіть до таблиці 1.

**Таблиця 1. Сила м'язів згиначів кисті**

Сила м'язів згиначів <b>правої кисті</b> , кг	Сила м'язів згиначів <b>лівої кисті</b> , кг

Порівняйте одержані результати з **середніми показниками сили:**

- ☐ правої кисті (якщо людина правша) у чоловіків – 35-50 кг, у жінок – 15-25 кг;
- ☐ лівої кисті зазвичай на 5-10 кг менше.

Зробіть **висновки:** \_\_\_\_\_

---

---

#### 2. Встановлення відносної сили м'язів кисті

Показник сили зазвичай тісно пов'язаний з обсягом м'язової маси, тобто з масою тіла. Тому при оцінці результатів динамометрії важливо враховувати основний показник сили і співвіднесений з масою тіла, тобто **відносну силу** (виражається у відсотках).

Відносна сила м'язів кисті (%) =  $\frac{\text{Показник сили правої / лівої руки}}{\text{Маса тіла (кг)}} \times 100\%$

Зробіть обчислення і отримані дані внесіть до таблиці 2.

**Таблиця 2. Сила м'язів згиначів кисті**

Відносна сила м'язів згиначів <u>правої кисті</u> , кг	Відносна сила м'язів згиначів <u>лівої кисті</u> , кг

Порівняйте одержані результати з **середніми показниками відносної сили**:

- ☐ чоловіки – 60-70% від маси тіла;
- ☐ жінки – 45-50% від маси тіла.

Зробіть **висновки**: \_\_\_\_\_

---



---



---



---

## Практична робота №6.

**Тема:** Дослідження втоми у разі статичного і динамічного навантажень.  
**Вплив ритму і навантаження на розвиток втоми**

**Мета:** \_\_\_\_\_

---

**Обладнання:** гантелі (1 кг та 3 кг), секундомір.

### Хід роботи

**Динамічна робота** – вид діяльності рухового апарату людини, який характеризується почерговим скороченням м'язів та з їх розслабленням; ця робота пов'язана з переміщенням тіла або частин тіла у просторі.

**Статична робота** – вид діяльності рухового апарату людини, при якій напруження м'язів розвивається без зміни їх довжини і без активного переміщення тіла або частин тіла у просторі.

**Втома** – тимчасове зниження працездатності організму або органу внаслідок інтенсивної або тривалої роботи, яке виявляється в зниженні кількісних і якісних показників роботи і погіршенні координації робочих функцій.

#### 1. Дослідження розвитку втоми під час статичної роботи.

- ☐ Візьміть у руки гантелі **масою по 1 кг**.
- ☐ Увімкніть секундомір. Розведіть руки вбоки, підніміть їх до рівня плеча і тримайте в цьому положенні стільки, скільки зможете.
- ☐ Час зафіксуйте: \_\_\_\_\_

#### 2. Дослідження розвитку втоми під час динамічної роботи.

- ☐ Візьміть у руки гантелі **масою 1 кг**.
- ☐ Увімкніть секундомір. Ритмічно піднімайте та опускайте їх.
- ☐ Зафіксуйте час, коли відчуєте втому: \_\_\_\_\_

Порівняйте одержані результати (**пункти 1, 2**): \_\_\_\_\_

Поясніть результати: \_\_\_\_\_

3. Дослідження розвитку втоми під час статичної роботи.

- ☐ Візьміть у руки гантелі *масою по 3 кг*.
- ☐ Увімкніть секундомір. Розведіть руки вбоки, підніміть їх до рівня плеча і тримайте в цьому положенні стільки, скільки зможете.
- ☐ Час зафіксуйте: \_\_\_\_\_

4. Дослідження розвитку втоми під час динамічної роботи.

- ☐ Візьміть у руки гантелі *масою 3 кг*.
- ☐ Увімкніть секундомір. Ритмічно піднімайте та опускайте їх.
- ☐ Зафіксуйте час, коли відчуєте втому: \_\_\_\_\_

Порівняйте одержані результати (**пункти 3, 4**): \_\_\_\_\_

Поясніть результати: \_\_\_\_\_

Порівняйте одержані результати (**пункти 1, 3**): \_\_\_\_\_

Порівняйте одержані результати (**пункти 2, 4**): \_\_\_\_\_

Поясніть результати: \_\_\_\_\_

На основі одержаних результатів зробіть **висновки**: \_\_\_\_\_

## Практична робота №7.

**Тема:** Соматоскопічні дослідження постави, кісткового скелету, мускулатури, форми ніг і стопи

**Мета:**

**Обладнання:** лінійка, сантиметрова стрічка.

### Хід роботи

#### I. Соматоскопічні дослідження постави

**Соматоскопія** – визначення якісних ознак тіла живої людини за його оглядом. Зовнішній огляд дає описові ознаки фізичного розвитку обстежуваного: постави, кісткового скелету, мускулатури, форми грудної клітки, спини, живота, ніг, стопи тощо.

**Постава** – це звичне положення тіла людини під час ходьби, стояння, сидіння чи роботи. Постава залежить від положення голови, плечового поясу, грудної клітки, форми хребтного стовпа, живота, таза, нижніх кінцівок і стану нервової системи. Ознаки нормальної постави: пряме положення голови й однакові рівні плеч; симетричність лопаток і трикутників талії (це проміжки, які знаходяться між вільно опущеною рукою і талією); нормальна фізіологічна кривизна хребта.

Для визначення постави проведіть візуальні обстеження положення:

- ☐ голови \_\_\_\_\_,
- ☐ рівня плечей \_\_\_\_\_,
- ☐ лопаток \_\_\_\_\_,
- ☐ трикутників талії \_\_\_\_\_,
- ☐ кривизни хребта \_\_\_\_\_.

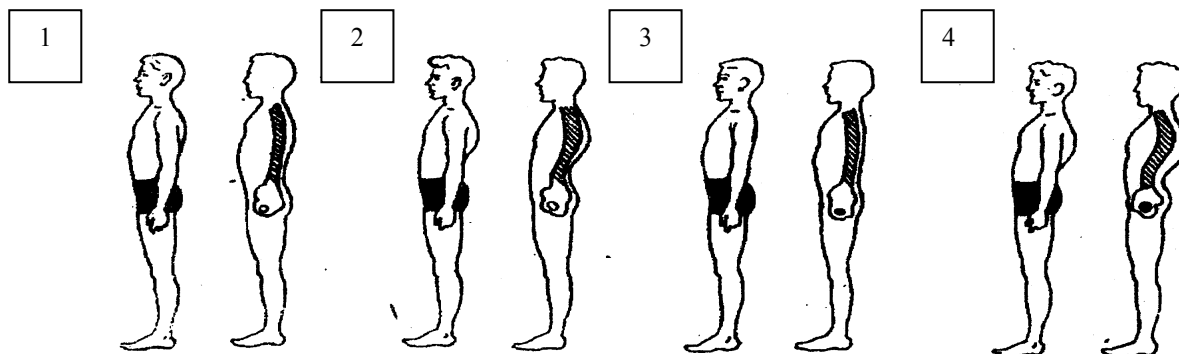
Обстеження доповнюється визначенням глибини шийного й поперекового вигинів. Для цього підійдіть до стіни і станьте так, щоб п'яти, литки ніг, сідниці та спина щільно прилягали до неї. Лінійкою виміряйте глибину шийного й поперекового вигинів:

- ☐ глибина шийного вигину – \_\_\_\_\_;
- ☐ глибина поперекового вигину – \_\_\_\_\_.

За правильної постави глибина вигинів буде однаковою – 4-5 см.

Проаналізуйте одержані результати: \_\_\_\_\_

За допомогою рис. 1 та даних табл. 1 спробуйте встановити форму спини:



**Рис. 1. Форма спини:**

1 – нормальна; 2 – кругла (сутулість); 3 – плоска; 4 – кругловвігнута (сідлоподібна).

**Таблиця 1. Характерні ознаки форми спини**

Форма спини	Характерні ознаки
Нормальна	Нормально розвинені фізіологічні вигини хребта: шийний і поперековий

	лордози (випуклість вперед), грудний і крижово-куприковий кіфози (випуклість назад). Глибина вигинів у нормі не повинна перевищувати 4-5 см.
Кругла (сутулувата)	Надмірне збільшення грудного кіфозу. Якщо грудний кіфоз сильно виражений та охоплює частину поперекового відділу хребта, то така спина називається тотально-круглою.
Плоска	Фізіологічні згини хребта не виражені. Спостерігається зменшення кута нахилу таза. Грудна клітка сплюснена.
Кругловвігнута (сідлоподібна)	Одночасно посилений грудний кіфоз і поперековий лордоз. Якщо посилений лише поперековий лордоз, то така спина називається плоско-ввігнутою.

Одержані результати занесіть до зведеної таблиці 2.

За допомогою рис. 2 встановіть, який у вас вид постави, і результати занесіть до зведеної табл. 2.

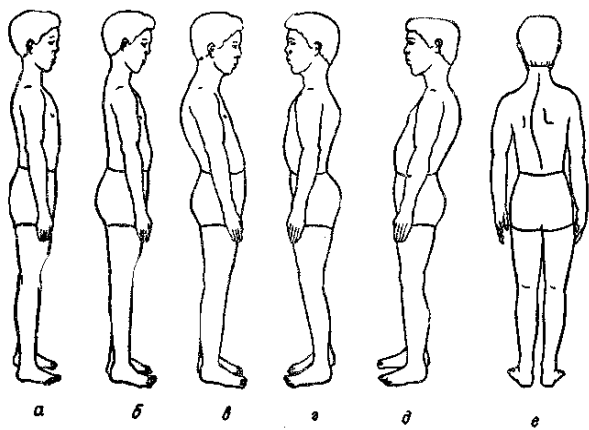


Рис. 2. Види постави:

- а – нормальна;
- б – випрямлена;
- в – кіфотична;
- г – лордотична;
- д – сутулувата;
- е – сколіотична.

## II. Соматоскопічні дослідження кісткового скелету, мускулатури, форми ніг

Кістковий скелет досліджується оглядом, промацуванням кісток, зв'язок, сумок, а також визначенням функції суглобів. Його оцінюють як **масивний**, **середній** або **тонкий** і відзначають помічені вади.

Мускулатура. Мускулатуру оглядають і промацують в стані спокою і напруження. Її розвиток оцінюють так: **добра**, **задовільна**, **слабка**, **рівномірно** чи **нерівномірно розвинена**.

Форма ніг. Розрізняються **нормальні**, **О-** і **Х-подібні ноги**. Ноги мають нормальну форму, якщо при стійці «струнко» змикаються стегна, коліна, гомілки і п'яти з невеликим проміжком нижче колін. При О-подібній формі ніг при зімкнутих п'ятах коліна не сходяться.

Якщо форма Х-подібна, навпаки, коліна сходяться, а п'яти – ні (рис. 3).

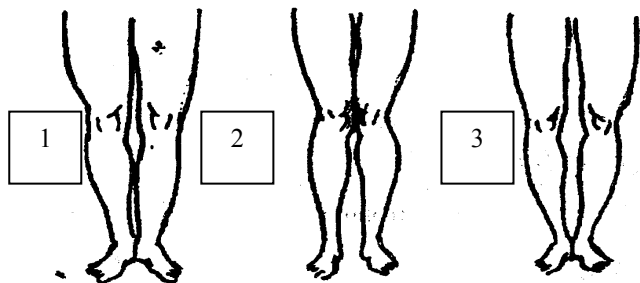


Рис. 3. Форма ніг:

- 1 - Нормальна;
- 2 - Х-подібна;
- 3 - О-подібна.

Ступінь відхилення форми ніг від нормальної вимірюється сантиметровою лінійкою: при О-подібній формі — між колінами з внутрішньої сторони біля суглобних щілин, а при Х-подібних — між внутрішніми кісточками.

Одержані результати занесіть до зведеної таблиці 2.

Таблиця 2. Особливості постави, кісткового скелету, мускулатури, форми ніг

<b>Форма спини</b>	
<b>Вид постави</b>	
<b>Кістковий скелет</b>	
<b>Мускулатура</b>	
<b>Форма ніг</b>	

### **III. Дослідження стопи**

**Подометрія** (від грец. Podos – стопа + metreo – вимірювати) – вимірювання різних відділів стопи та розрахунки співвідношень одержаних даних. Термін «подометрія» запропоновано М. О. Фрідландом у 1926 році.

#### **1. Типи переднього відділу стопи**

Розгляньте передній відділ своєї стопи і за рис. 4 «Типи переднього відділу стопи» встановіть, який тип характерний Вашій стопі.



**Рис. 4. Типи переднього відділу стопи**

Результати дослідження занесіть до табл. 3.

**Таблиця 3.**

<b>Тип переднього відділу стопи</b>	
<b>Права нога</b>	<b>Ліва нога</b>

#### **2. Вальгування (прогинання всередину) стоп під навантаженням**

Обстежуваний стає на стілець. Якщо під внутрішньою стороною склепіння стопи поміщаються два пальці – стопа нормальна, один палець – стопа сплюснена. При плоскій стопі підошвова частина ноги щільно прилягає до опори.

У таблиці 4 поставте галочку «✓» відповідно одержаних даних обстеження.

**Таблиця 4.**

#### **Вальгування стоп під навантаженням**

У	Права стопа	У	Ліва стопа
	стопа нормальна		стопа нормальна
	стопа сплющена		стопа сплющена
	стопа плоска		стопа плоска

### 3. Подометричний індекс Фрідлянда

Подометричний індекс характеризує стан поздовжнього склепіння.

Подометричний індекс Фрідлянда визначається за формулою:

$$\text{Подометричний індекс Фрідлянда} = h / L \cdot 100 \%,$$

де  $h$  – висота стопи (см),  $L$  – довжина стопи (см).

Шкала значень індекса Фрідлянда:

- ☐ “вищий за 33%” – дуже високе склепіння;
- ☐ “33–31%” – помірно високе склепіння;
- ☐ “30–29%” – нормальне склепіння;
- ☐ “28–27%” – помірна плоскостопість;
- ☐ “26–25%” – плоска стопа;
- ☐ “нижчий за 25%” – різка плоскостопість.

Розгляньте рис. 5 перед вимірюванням довжини ( $L$ , см) і висоти стопи ( $h$ , см).

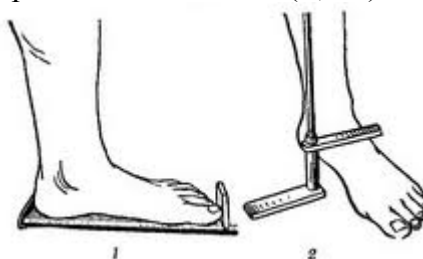


Рис. 5. Схема вимірювання довжини (1) і висоти стопи (2)

Зробіть виміри довжини і висоти стоп і занесіть їх у таблицю 5.

Таблиця 5.

Довжина і висота стоп. Подометричний індекс Фрідлянда

Параметри	Права стопа	Ліва стопа
Довжина стопи ( $L$ , см)		
Висота стопи ( $h$ , см)		
Подометричний індекс Фрідлянда		

Зробіть обчислення подометричного індексу Фрідлянда для стоп і занесіть їх у таблицю 5.

На основі одержаного подометричного індекса Фрідлянда зробіть **висновок**:

---



---



---

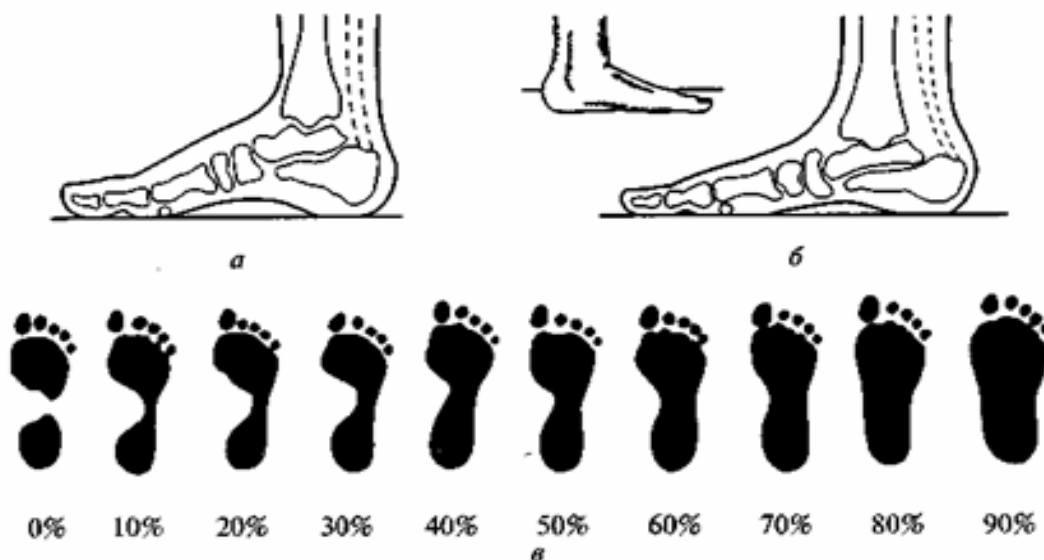


---

### 4. Визначення форми стопи за індексами Чижина і Штритера

За формою розрізняють стопи: нормальну, сплющену і плоску (рис. 6).





**Рис. 6. Форми стопи:**

а – нормальна; б – сплющена; в – різні ступені сплющення стопи.

У піддослідного у положенні сидячи обробляють підошви ніг ватою, змоченою у чайній заварці (або жирним кремом, або розчином перманганата калію ( $\text{KMnO}_4$ )) і він щільно притискує стопу до паперу. На папері залишається відбиток стопи.

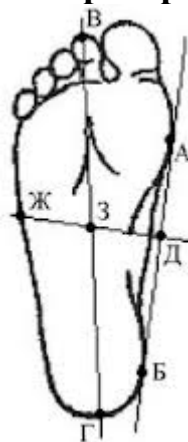
Форму стопи визначають оглядом і за її відбитком (метод плантографії), а потім оцінюють за індексами Чижина і Штритера.

На отриманому відбитку (див. рис. 7) проведіть дотичну лінію до найбільш виступаючих точок внутрішнього краю стопи (АБ). Розділіть цю дотичну навпіл ( $\text{AB} : 2$ ) і відзначте точкою (Д). З точки (Д) проведіть перпендикуляр до перетину з зовнішнім краєм стопи (ДЖ). Відзначте крапку (Е), як точку перетину лінії ДЖ з внутрішнім краєм стопи.

Виміряйте відрізки ЕЖ, ЕД, ДЖ і обчисліть індекс стопи (ІС) двома способами:

1) за Чижиним  $\text{ІС} = \text{ЕЖ} : \text{ЕД} (\text{у.о.})$

2) за Штритером  $\text{ІС} = (\text{ЕЖ} : \text{ДЖ}) \cdot 100\%.$



**Рис. 7. Відбиток стопи**

Одержані індекси стопи (ІС) занесіть до таблиці 6.

**Таблиця 6.**

### Індекси стопи (ІС) за Чижиним і Штритером

Індекс стопи (ІС) за Чижиним		Індекс стопи (ІС) за Штритером	
Права стопа	Ліва стопа	Права стопа	Ліва стопа

Одержані індекси стопи (ІС) зіставте з даними табл. 7.

Таблиця 7.

### Оцінка значень індексів стопи (ІС) за Чижиним і Штритером

Індекс стопи (ІС)	За Чижиним (у.о.)	За Штритером (%)
Норма	від 0 до 1	до 50 %
Сплющена стопа	від 1 до 2	50 – 60 %
Плоска стопа	> 2	> 60 %

На основі одержаних індексів стопи зробіть **висновок**:

---



---



---

### 5. Визначення форми стопи за плантографічною методикою В. А. Яралова-Яраленда

Форму стопи можна об'єктивно оцінювати за плантографічною методикою В. А. Яралова-Яраленда. Для цього на відбиток стопи нанесіть дві лінії (рис. 8): АВ, що з'єднує середину п'ятки з серединою основи великого пальця і АС, яка з'єднує середину п'ятки з другим міжпальцевим проміжком.

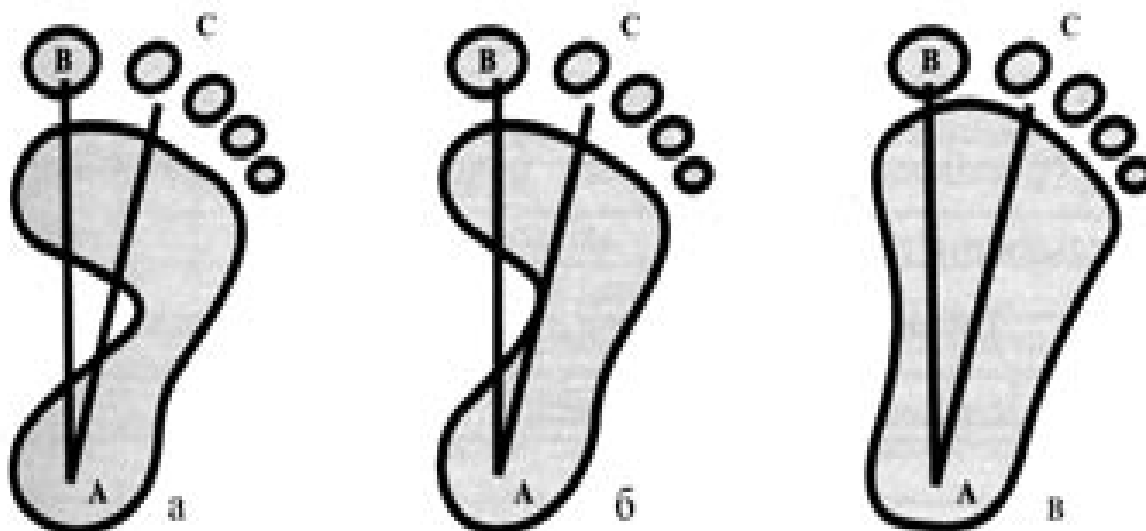


Рис. 8. Оцінка плантограми за методикою В. А. Яралова-Яраленда:

**а, б – нормальна стопа;  
в – сплющена чи плоска стопа.**

Якщо внутрішній згин контуру відбитка стопи не доходить до лінії АС, або лише доходить до неї то констатується нормальна стопа (рис. 8, а, б); якщо контур відбитка

знаходиться між лініями АВ і АС, то стопа сплющена (рис. 8, в), а якщо контур відбитка стопи доходить тільки до лінії АВ, то стопа плоска (рис. 8, в).

На основі методики В. А. Яralова-Яраленда оцініть Ваші стопи і занесіть дані до табл. 8.

**Таблиця 8.**

**Оцінка стоп за методикою В. А. Яralова-Яраленда**

Права стопа	Ліва стопа

**6. На підставі всіх проведених досліджень дайте оцінку Ваших стоп у табл. 9.**

**Таблиця 9.**

**Оцінка стоп**

Права стопа	Ліва стопа

У **висновку** дайте відповіді на запитання:

*а) що засвідчили соматоскопічні дослідження опорно-рухового апарату Вашого тіла?*

---

---

---

*б) як впливає неправильна постава на організм?* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

*в) які заходи запобігають утворенню неправильної постави?* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

*г) який вплив фізичного навантаження на опорно-рухову систему?* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---



### 3. Знайдіть пару «складові саркомеру – особливості структури або функції».

1. Актин і міозин	___ утворюють «товсті філаменти»
2. Тонкий філамент	___ ниткоподібна структура, що складається з саркомерів
3. Товстий філамент	___ мають АТФазну активність
4. Цистерни саркоплазматичного ретикулуму	___ містить мережу внутрішніх мембран — саркоплазматичний ретикулум
5. Міофібрила	___ основна одиниця міофібрил посмугованих м'язів
6. Міозинові голівки	___ складається з міозину
7. Саркомер	___ основні складові частини скоротливих ниток м'язових волокон
8. Хвости з кількох сотень молекул міозину	___ складається з актину і допоміжних білків — небуліну і тропонін-тропоміозинового комплексу
9. Саркоплазма	___ беруть участь у захопленні і звільненні іонів $\text{Ca}^{2+}$

### 4. З'єднайте лінією термін з його означенням.



## Змістовий модуль III. Моторна функція ЦНС

### Практична робота №8.

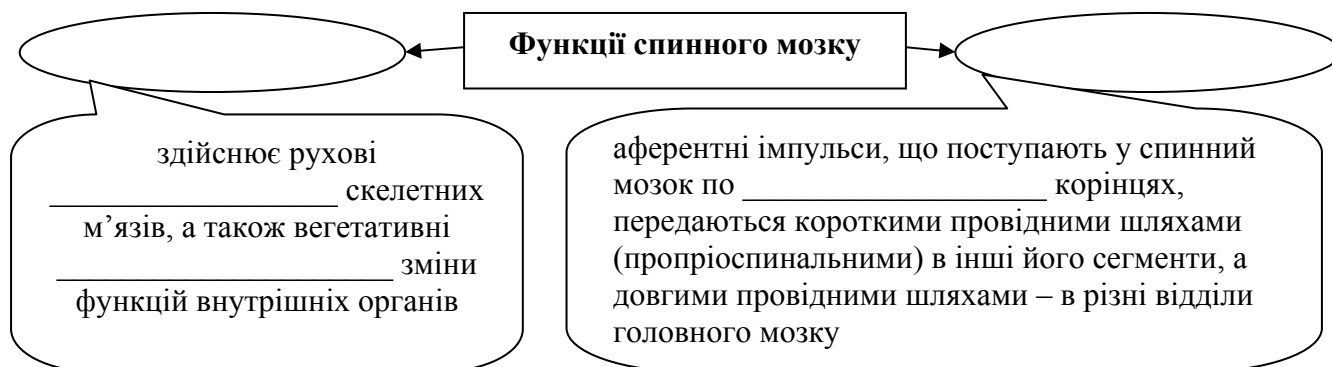
**Тема:** Дослідження спинномозкових рефлексів

**Мета:**

**Обладнання:** рельєфна таблиця «Спинний мозок», неврологічний молоточок, голка, вата, 2 пробірки з водою (з гарячою – 40-50° С і холодною – не вище 25° С), набори гирьок, предметне скельце.

#### Хід роботи

##### I. Закінчіть схему «Функції спинного мозку».



##### II. Прочитайте текст «Функції передніх і задніх корінців спинного мозку» і вставте пропущені терміни і слова.

На початку XIX ст. Бел і Мажанді встановили, що імпульси поступають у спинний мозок по \_\_\_\_\_ корінцях, а виходять із спинного мозку – по \_\_\_\_\_ корінцях. Це говорить про те, що задні корінці є \_\_\_\_\_, а передні – \_\_\_\_\_ (закон Бела-Мажанді).

До складу задніх корінців входять центральні відростки \_\_\_\_\_ нейронів, тіла яких розташовані в спінальних гангліях. До складу передніх корінців входять аксони \_\_\_\_\_ нейронів, що іннервують скелетні м'язи. Різна функція корінців чітко виступає коли у дослідної жаби перерізати на одному боці задні корінці, а на іншому – передні. Подразнюючи після цього по чергово то одну, то другу задні лапки, можна бачити, що одна з них втратила \_\_\_\_\_, а інша \_\_\_\_\_.

##### III. Ознайомлення з клінічними методами дослідження функцій спинного мозку: спинномозкові рефлекси.

Прилади і матеріали: неврологічний молоточок.

##### Завдання 1. Дослідження тону м'язів у людини.

Тонус м'язів визначається пальпаторно і шляхом проведення пасивних рухів в суглобах. Пальпаторно визначається ступінь пружності м'язів: легка пружність свідчить про нормальний тонус. Шляхом проведення пасивних рухів суглобів оцінюється ступінь опору пасивним рухам. При вираженій гіпотонії обсяг рухів збільшується і вони здійснюються без

належного опору. Наприклад, при згинанні руки в ліктьовому суглобі зап'ясток і кисть можуть бути доведені до плечового суглобу. При щупанні м'яз виявляється в'ялим. При гіпертонусі м'язів пасивні рухи в перші моменти згинання зустрічають значний опір, який інколи навіть важко перебороти.

**Результат обстеження:** \_\_\_\_\_

## Завдання 2. Дослідження поверхневих (шкірних) рефлексів на розтягнення.

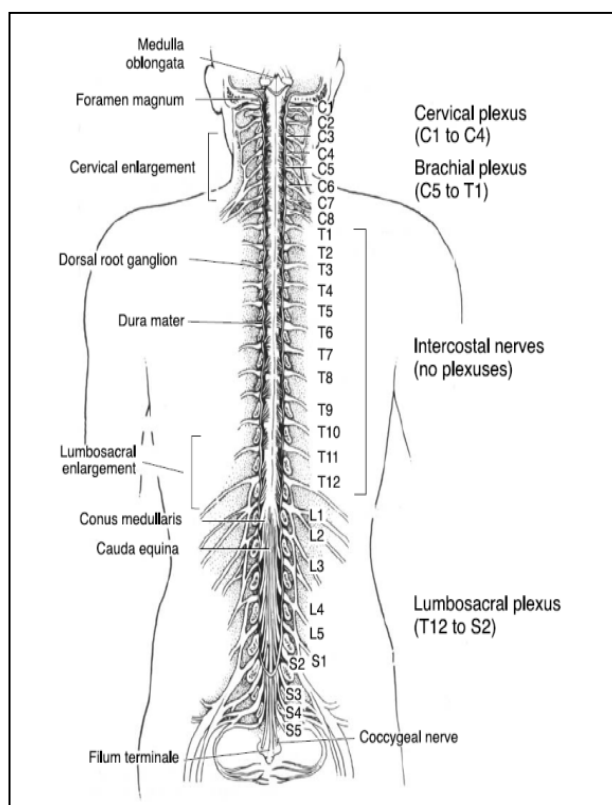
1. **Черевні рефлекс** – це скорочення відповідних груп черевних м'язів (черевного пресу) у відповідь на штрихове подразнення шкіри живота:

- ☐ верхній викликається штриховим подразненням шкіри живота паралельно реберній дузі,
- ☐ середній – таким же подразненням в горизонтальному напрямку на рівні пупа,
- ☐ нижній – паралельно паховій складці.

Обстежуваний повинен лежати на спині з вільно витягнутими ногами.

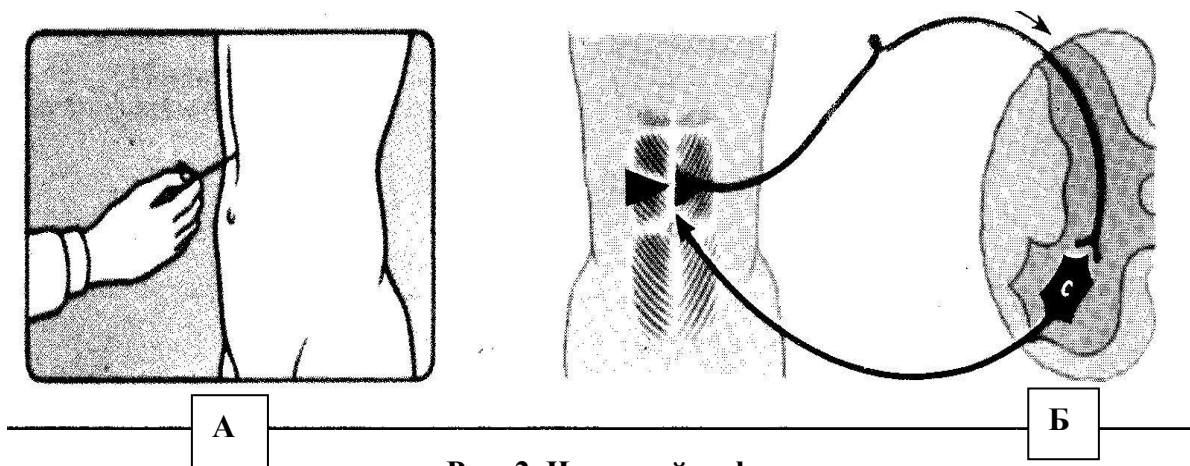
Дуга рефлексу проходить через такі сегменти спинного мозку (див. рис. 1):

- ☐ верхній – Th 6-8,
- ☐ середній – Th 9-10,
- ☐ нижній Th 11-12.



**Рис. 1. Спинномозкові нерви**

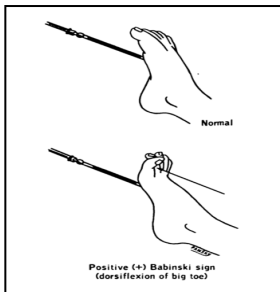
Розгляньте рис. 2 і на зображенні Б зробіть відповідні підписи рефлекторної дуги черевного рефлексу.



**Рис. 2. Черевний рефлекс**

**3. Підшовний рефлекс** – це підшовне згинання пальців ноги у відповідь на штрихове подразнення зовнішнього краю підшви.

Дуга цього рефлексу замикається на рівні L5-S2 і проходить в складі сідничного нерва. Ураження відповідного рухового нерва і центральної ланки рефлекторної дуги призводить до зниження або втрати (арефлексія) відповідної реакції, при цьому спостерігається атонія, атрофія м'язів.



**Намалюйте дугу підшовного рефлексу і підпишіть складові:**

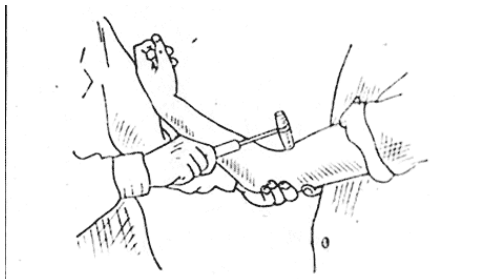
**Завдання 3. Дослідження глибоких рефлексів спинного мозку.**

**1. Рефлекс сухожилка двоголового м'яза плеча (біцепс-рефлекс).**

Викликається ударом по сухожилку м'яза над ліктьовим суглобом. У обстежуваного у відповідь на подразнення злегка згинається рука в ліктьовому суглобі.

Рефлекторна дуга замикається на рівні C3-C6 сегментів спинного мозку.

Аферентні і еферентні волокна проходять в складі м'язово-шкірного нерва.

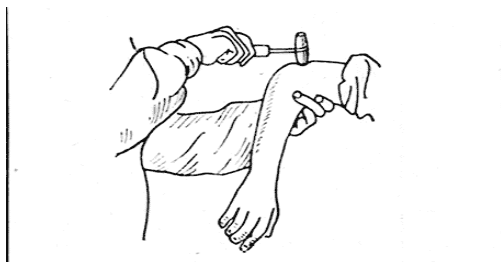


**Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:**

**2. Рефлекс сухожилка триголового м'яза (трицепс-рефлекс).**

Викликається ударом молоточка по сухожилку цього м'яза, на 1-1,5 см вище заднього відростка ліктьової кістки. З'являється скорочення м'яза і розгинання передпліччя. При цьому зігнута в лікті рука обстежуваного підтримується експериментатором за ліктьовий суглоб, передпліччя вільно звисає вниз.

Дуга рефлексу замикається на рівні C5-C8, волокна входять до складу серединного, променевого і м'язово-шкірного нервів.



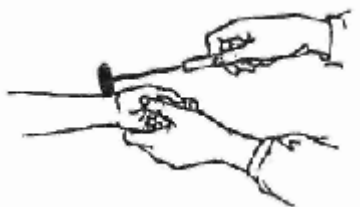
**Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:**



### 3. *Зап'ястково-променевий рефлекс.*

Досліджується ударом молоточка по шилоподібному відростку променевої кістки. Виникає згинання в ліктьовому суглобі і **пронація** передпліччя (**долоня розташована донизу**). Відправне положення: рука обстежуваного повинна бути зігнута під ледь тупим кутом в ліктьовому суглобі, кисть утримується рукою лікаря у звисаючому положенні в середньому положенні між пронацією і супінацією.

Дуга рефлексу замикається на рівні C5-C8, волокна входять до складу серединного, променевого і м'язово-шкірного нервів.



Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:

### 4. *Колінний рефлекс.*

При легкому ударі молоточком по сухожилку чотириголового м'язу відбувається розгинання гомілки.

Обстежуваний повинен сидіти на стільці, поклавши одну ногу на коліно другої (пальці рук сильно зімкнуті).

Рефлекторна дуга замикається на рівні L2-L4. Чутливі і рухові волокна проходять в складі стегнового нерва.



Намалюйте дугу рефлексу і підпишіть складові:

5. *Ахіловий рефлекс.* Обстежуваний стає на коліна на стілець, щоб стопи вільно звисали. У відповідь на удар молоточком по ахіловому сухожилку спостерігається скорочення литкового м'язу і підшовне згинання стопи. Дуга рефлексу замикається на рівні S1-S2, чутливі і рухові волокна входять до складу великогомілкового нерву.

Розгляньте схему рефлекторної дуги і зробіть відповідні позначення:



---

---

---

---

---

Якщо глибокі рефлексни знижуються або втрачаються, то це свідчить про порушення ланок рефлекторної дуги. Якщо реакція у відповідь на подразнення підвищується з помітною іррадіацією збудження і втягуванням у відповідну реакцію інших груп м'язів, розширенням рефлексогенної зони, то це свідчить про наявність надсегментарного порушення центральної нервової системи.

У висновку встановіть, у чому полягає біологічне значення спінальних рефлексів

---

---

---

---

---

---

---

---

### Самоконтроль до модуля III.

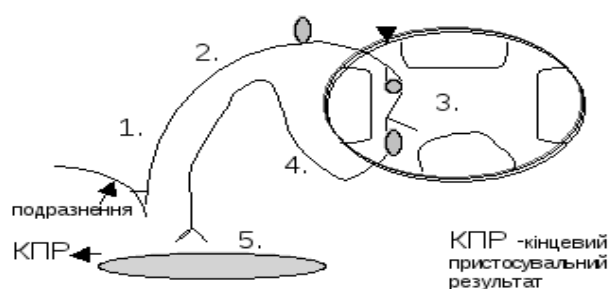
#### 1. Допишіть терміни.

1. Нижній відділ центральної нервової системи, розташований в хребтовому каналі, — це \_\_\_\_\_.
2. Спинномозковий канал заповнений \_\_\_\_\_.
3. Спинний мозок вкритий трьома оболонками: \_\_\_\_\_.
4. Права і ліва частина спинного мозку спереду і ззаду розділені \_\_\_\_\_.
5. Навколо спинномозкового каналу розташована \_\_\_\_\_.
6. Передні роги сірої речовини спинного мозку утворені \_\_\_\_\_.
7. Задні роги спинного мозку являють собою відростки \_\_\_\_\_ нейронів; тіла цих нейронів лежать за межами спинного мозку в дорсальних гангліях.
8. Передні та задні корінці поблизу від спинного мозку з'єднуються між собою, вкриваються єдиною жироподібною оболонкою і утворюють \_\_\_\_\_.
9. Спинний мозок, як рефлекторний центр, здатний здійснювати складні \_\_\_\_\_ рефлексні та регулює функції внутрішніх органів.
10. Провідникова функція спинного мозку полягає в забезпеченні зв'язку і узгодженні роботи всіх відділів ЦНС, за допомогою \_\_\_\_\_.

#### 2. Розгляньте схему рефлекторної дуги рухового спінального рефлексу.

а) що підписано цифрами?

Схема рефлекторної дуги рухового спінального рефлексу



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_
- 5 - \_\_\_\_\_

### 3. Розв'яжіть ситуаційні завдання.

- ☐ Після травми спинного мозку в шийному відділі у людини зникли сухожильні рефлексни нижніх кінцівок. Який фізіологічний механізм цього явища?

---

---

---

---

- ☐ У хворого після травми має місце повний розрив спинного мозку між грудним і поперековим відділами. Чи будуть у нього розлад актів сечовипускання і дефекації? Якщо будуть, то в чому вони виявляться в різні терміни після травми?

---

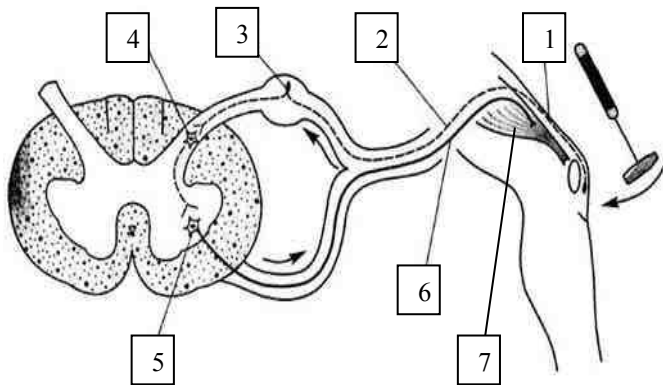
---

---

---

### 4. Дайте відповіді на запитання:

а) Що зображено на схемі? \_\_\_\_\_



#### Що зображено під номерами?

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_  
5 - \_\_\_\_\_  
6 - \_\_\_\_\_  
7 - \_\_\_\_\_

б) Поясніть цю схему: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

в) Уявіть, що відбудеться, якщо буде пошкоджено:

- ☐ ділянку 1: \_\_\_\_\_  
☐ ділянку 2: \_\_\_\_\_  
☐ ділянку 4: \_\_\_\_\_  
☐ ділянку 5: \_\_\_\_\_  
☐ ділянку 6: \_\_\_\_\_  
☐ ділянку 7: \_\_\_\_\_

**5. Поміркуйте і напишіть, прикладом якої функції спинного мозку є експерименти:**

- ☐ спінальну жабу (у неї видалено головний мозок) підвішують до штатива і звертають увагу на її задні кінцівки; вони хоча і звисають, але знаходяться у дещо зігнутому положенні; якщо перерізати задні корінці з одного боку, лапка з цього боку звисає.

Відповідь: \_\_\_\_\_

- ☐ якщо спінальному собаці нанести подразнення стопи уколом, його кінцівки починають ритмічно (як при ходьбі) рухатися.

Відповідь: \_\_\_\_\_

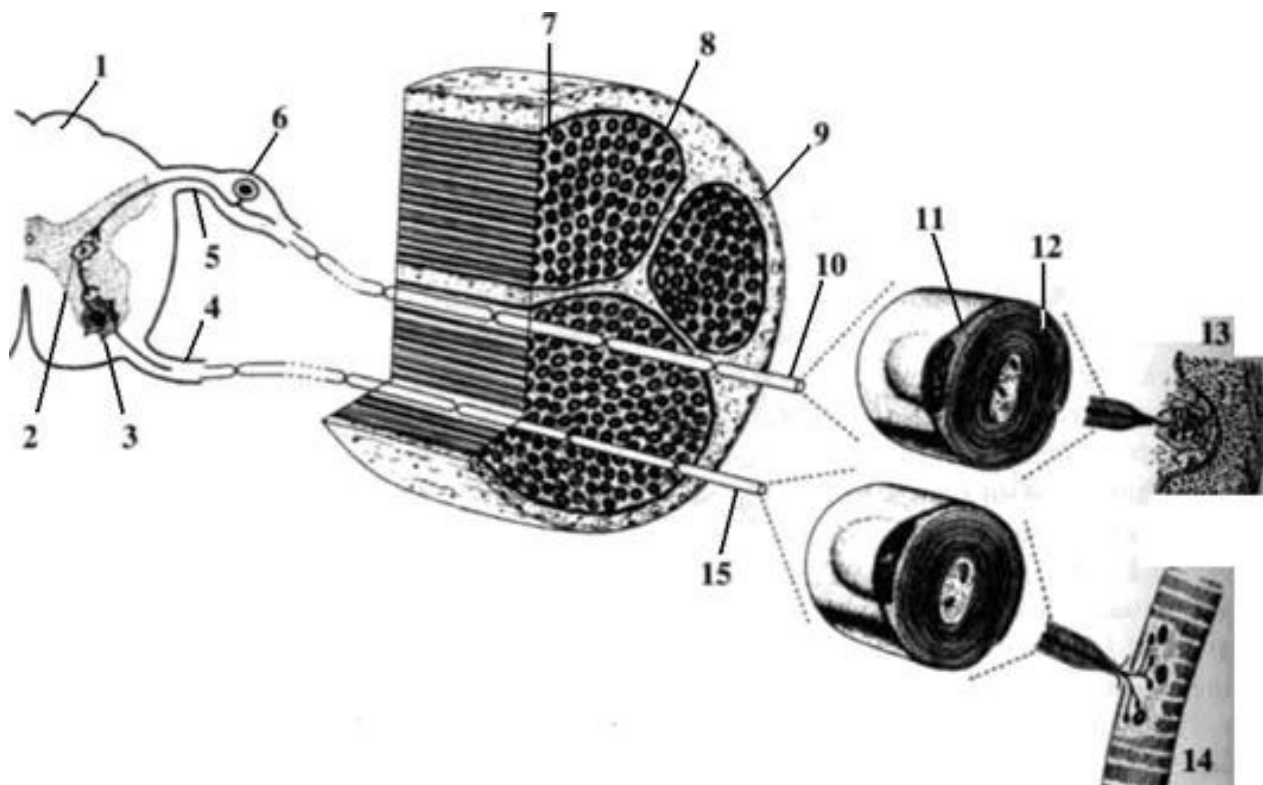
- ☐ при легкому ударі неврологічним молоточком по сухожилку чотириголового м'яза стегна нижче надколінки виникає різке скорочення чотириголового м'яза, яке розгинає при цьому ногу в коліні.

Відповідь: \_\_\_\_\_

- ☐ при подразненні шкіри стопи спостерігається її підшовне згинання.

Відповідь: \_\_\_\_\_

**6. Розгляньте схематичне зображення, дайте йому назву і зробіть відповідні позначення.**



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Ганонг Вільям Ф. Фізіологія людини: Підручник / Переклад з англ. Наук. ред. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. — Львів : БаК, 2002. — 784 с.
2. Єжова О. О. Є 58 Спортивна фізіологія у схемах і таблицях: посібник для студентів інститутів фізичної культури / Єжова О. О. — Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013. — 164 с.
3. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. / І.М. Маруненко, Є.О. Неведомська, В.І. Бобрицька. — К.: Професіонал, 2004. — 480 с.
4. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. — К.: Професіонал, 2006. — 480 с.
5. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Волковська Г.І. Анатомія, фізіологія, еволюція нервової системи: навчальний посібник / І.М. Маруненко, Є.О. Неведомська, Г.І. Волковська. — К.: «Центр учбової літератури», 2017. — 184 с.
6. Філімонов Ф.І. Фізіологія людини. — К.: — Медицина, 2011. — 488 с.

### Додаткова:

1. Неведомська Є. О. Анатомія та фізіологія нервової системи: навч. посіб. для практичних робіт для студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. — К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2017. — 40 с.
2. Неведомська Є. О. Анатомія людини і спортивна морфологія: навч. посіб. для практичних робіт для студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. — К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2017. — 77 с.
3. Неведомська Є. О. Фізіологія людини та рухової активності: навч. посіб. для практичних робіт для студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. — К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2017. — 50 с.
4. Неведомська Є. О. Анатомія і фізіологія людини: навч.-метод. посіб. для практичних і састійних робіт студ. вищ. навч. закл. / Євгенія Олексіївна Неведомська. — К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2016. — 54 с.
5. Неведомська Є. О., Маруненко І. М. Фізіологія людини: навч.-метод. посіб. з питань проведення практичних і самостійних робіт [для студ. небіол. спец. вищ. навч. закл.] / Є. О. Неведомська, І. М. Маруненко. — К. : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2014. — 40 с.

## НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

*Євгенія Олексіївна НЕВЕДОМСЬКА – кандидат педагогічних наук, доцент; доцент кафедри фізичної реабілітації та біокінезіології Факультету здоров'я, фізичного виховання і спорту Київського університету імені Бориса Грінченка.*

### ФІЗІОЛОГІЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

Навчальний посібник для практичних і самостійних робіт для студентів  
вищих навчальних закладів

Верстка підготовлена до друку в НМЦ видавничої діяльності  
Київського університету імені Бориса Грінченка

Завідувач НМЦ видавничої діяльності *М.М. Прядко*  
Відповідальна за випуск *А.М. Даниленко*  
Над виданням працювали: *О.Д. Ткаченко*

Поліграфічна група: *А.А. Богадельна, Д.Я. Ярошенко, О.О. Ярошенко,*  
*Г.О. Бочарник, В.В. Василенко*

Підписано до друку 30.01.2018 р. Формат 60х84/8.  
Ум. друк. арк. 4,75. Наклад 20 пр. Зам. № 8-010.

Київський університет імені Бориса Грінченка,  
вул. Бульварно-Кудрявська, 18/2, м. Київ, 04053.  
Свідectво суб'єкта видавничої справи  
Серія ДК № 4013 від 17.03.2011 р.

**Попередження!** Згідно із Законом України «Про авторське право і суміжні права» жодна частина цього видання не може бути використана чи відтворена на будь-яких носіях, розміщена в мережі Інтернет без письмового дозволу Київського університету імені Бориса Грінченка й авторів. Порушення закону призводить до адміністративної, кримінальної відповідальності.